

07.7.2004

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年 6月10日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-165388  
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2003-165388]

REC'D 26 AUG 2004

WIPO PCT

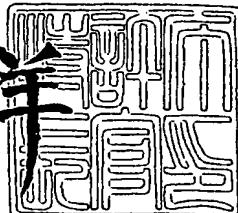
出願人      N T N株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P15-168  
【提出日】 平成15年 6月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16C 17/00  
【発明の名称】 すべり軸受  
【請求項の数】 5  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字勝田場 101番地  
NTN特殊合金株式会社内  
【氏名】 清水 政次  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字勝田場 101番地  
NTN特殊合金株式会社内  
【氏名】 田中 敏彦  
【特許出願人】  
【識別番号】 000102692  
【氏名又は名称】 NTN株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100064584  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 江原 省吾  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100093997  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田中 秀佳

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100101616**【弁理士】****【氏名又は名称】** 白石 吉之**【選任した代理人】****【識別番号】** 100107423**【弁理士】****【氏名又は名称】** 城村 邦彦**【選任した代理人】****【識別番号】** 100120949**【弁理士】****【氏名又は名称】** 熊野 剛**【選任した代理人】****【識別番号】** 100121186**【弁理士】****【氏名又は名称】** 山根 広昭**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 019677**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 すべり軸受

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属からなる母体と、該母体の所定表面に形成され、軸部材と摺動する軸受面を有する樹脂層とを備えたすべり軸受において、

前記母体が相手部材と転動又は摺動する接触面を有し、かつ、Fe系の焼結金属材で形成されていることを特徴とするすべり軸受。

【請求項2】 前記樹脂層が形成された前記母体の表面の表面開孔率が20%～50%であることを特徴とする請求項1に記載のすべり軸受。

【請求項3】 前記樹脂層における（樹脂材料の線膨張係数）×（樹脂層の肉厚）が0.15以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載のすべり軸受。

【請求項4】 前記樹脂層を形成する樹脂材料は油又は固体潤滑剤が配合されたものであることを特徴とする請求項1からの3の何れかに記載のすべり軸受。

【請求項5】 片持ち支持される軸部材と、該軸部材に挿着された請求項1から4の何れかに記載のすべり軸受とを備えたカムフォロア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高い精度を有し、摺動特性に優れ、かつ、強度特性に優れたすべり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、回転精度の高いすべり軸受として、Cu系、Cu-Sn系、Fe-Cu系の焼結金属材からなるすべり軸受が知られている。このすべり軸受は、多孔質の焼結金属材からなる軸受部材に潤滑剤を含浸させて使用すると（焼結含油軸受）、軸部材との摺動部に潤滑剤を継続的に供給することが可能である。また、焼結金属材からなる軸受部材は加工精度を高めることが可能であり、回転精度

が要求される箇所への使用に適している。

### 【0003】

また、すべり軸受として、樹脂材にPTFE、黒鉛、二硫化モリブデン等の固体潤滑剤、潤滑油やワックス等を配合した樹脂製のすべり軸受が知られている。

### 【0004】

さらに、下記の特許文献1に記載されているように、焼結金属材からなる母体の所定表面に樹脂層を形成したすべり軸受も知られている。

### 【0005】

#### 【特許文献1】

特開2002-364647号公報

### 【0006】

#### 【発明が解決しようとする課題】

焼結金属製のすべり軸受は、支持すべき軸部材がアルミ合金材等の軟質金属材で形成されている場合、軸部材の摺動面を傷付けてしまう可能性がある。

### 【0007】

樹脂製のすべり軸受の場合、上記の問題は起こらないが、一般に、樹脂材料は金属材料に比べて線膨張係数、吸水率が大きいため、使用温度範囲が広い場合、低温時の使用では樹脂材の収縮により軸部材に対するガタツキが生じ、高温時の使用では樹脂材の膨張により外径寸法が増大し、あるいは、外径側がハウジング等により拘束されている場合は、内径寸法が縮小して軸部材に対するいわゆるダキツキが生じたりすることがある。また、吸水に伴う体積膨張によって、軸部材との間の摺動隙間が変化するため、事務機器などの回転精度が要求される分野への使用は困難である。

### 【0008】

焼結金属材からなる母体の所定表面に樹脂層を形成したすべり軸受では、上記の不都合を解消することが可能であるが、例えば、カムフォロアのように、母体の外周部が相手部材と接触して転動又は摺動する用途では、母体の強度不足によって、母体の外周部に傷が付き易い傾向がある。

### 【0009】

本発明の課題は、高い寸法精度及び回転精度を有すると共に、軟質金属からなる軸部材に対しても攻撃性が少なく、かつ、機械的強度及び耐久性に優れたすべり軸受を提供することである。

#### 【0010】

上記課題を解決するため、本発明は、金属からなる母体と、母体の所定表面に形成され、軸部材と摺動する軸受面を有する樹脂層とを備えたすべり軸受において、母体が相手部材と転動又は摺動する接触面を有し、かつ、Fe系の焼結金属材で形成されている構成を提供する。

#### 【0011】

母体をFe系の焼結金属材で形成しているので、高い寸法精度及び回転精度を得ることができ、しかも、母体の所定表面に形成された樹脂層の軸受面で軸部材と摺動するので、軸部材が軟質金属で形成されている場合でも、軸部材の摺動面を傷付けることがない。また、Fe系の焼結金属材はCu系等の焼結金属材に比べて高い機械的強度を有するので、相手部材と転動又は摺動する母体の接触面に傷付きが生じにくく、高い耐久性が得られる。

#### 【0012】

ここで、「Fe系」とは、Feの含有量が重量比で90%以上であることを意味する。この条件を満たす限り、Cu、Sn、Zn、C等の他の成分を含有していても良い。また、ここでの「Fe」にはステンレスも含まれる。

#### 【0013】

Fe系の焼結金属材からなる母体は、例えば、Feを上記の含有量配合した原料金属粉末（成型性や離型性を高めるため、必要に応じて少量のバインダー等を添加しても良い。）を所定形状に成形し、脱脂し、焼成して得られた焼結体に、必要に応じてサイジング等の後処理を施して形成することができる。母体の内部には焼結金属の多孔質組織による多数の内部細孔があり、また、母体の表面には内部細孔が外部に開口して形成された多数の表面開孔がある。通常、母体は円筒状に形成され、その内周に軸部材が挿入され、その外周に相手部材と転動又は摺動する接触面が設けられる。母体の内部細孔には、例えば真空含浸等によって油を含浸させても良い。

## 【0014】

樹脂層は、例えばインサート成形によって母体の所定表面に形成され、軸部材と摺動する軸受面を有する。成形時、樹脂層を形成する溶融樹脂が母体の所定表面の表面開孔から表層部の内部細孔に入り込んで固化するため、樹脂層は一種のアンカー固化によって母体表面に強固に密着する。そのため、軸部材との摺動による樹脂層の剥離、脱落が生じにくく、高い耐久性が得られる。

## 【0015】

母体の表面、少なくとも樹脂層が形成される所定表面の表面開孔率は20%～50%とするのが好ましい。表面開孔率が20%未満であると、樹脂層に対する上記のアンカー効果が十分に得られず、表面開孔率が50%を越えると、所要の寸法精度及び機械強度が得られない。尚、「表面開孔率」とは、表面の単位面積当たりに占める表面開孔の総面積の割合（面積比）である。また、表面開孔率は、母体の全表面について同じであっても良いし、樹脂層が形成される所定表面とその他の表面とで異なっていても良い。

## 【0016】

樹脂層は、摺動特性に優れた樹脂材料で形成することが好ましく、必要に応じて油や固体潤滑剤を配合しても良い。樹脂層を形成する樹脂材料としては、ポリエチレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルサルファン、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、熱可塑性ポリイミド、熱硬化性ポリイミド、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

## 【0017】

上記の固体潤滑剤としては、ポリテトラフルオロエチレン、黒鉛、二硫化モリブデン、窒化硼素、二硫化タンクスチレン等が挙げられ、また、上記の油としては、スピンドル油、冷凍機油、タービン油、マシン油、ダイナモ油等の鉱油、炭化水素、エステル、ポリグリコール、シリコーン油、フッ素油等の合成油など、一般に使用されている潤滑油等が挙げられる。また、これらの油を母体の内部細孔内に含浸させ、樹脂層を介して軸受面に滲み出させて摺動部の潤滑を行うことも

可能である。

### 【0018】

樹脂層を形成する樹脂材料には、摩擦・摩耗特性を改善したり、線膨張係数を小さくしたりするために、適当な充填材を添加することができる。例えば、ガラス繊維、カーボン繊維、ピッチ系炭素繊維、PAN系炭素繊維、アラミド繊維、アルミナ繊維、ポリエステル繊維、ボロン繊維、炭化珪素繊維、窒化硼素繊維、窒化珪素繊維、金属繊維、アスベスト、石炭ウール等の繊維類や、これらを布状に編んだもの、炭酸カルシウムやタルク、シリカ、クレー、マイカ等の鉱物類、硼酸アルミニウム、ウイスカー、チタン酸カリウムウイスカー等の無機ウイスカ一類、カーボンブラック、黒鉛、ポリイミド樹脂やポリベンゾイミダゾール等の各種耐熱性樹脂等が挙げられる。さらに、樹脂層の熱伝導性を向上させる目的で、カーボン繊維、金属繊維、黒鉛粉末、酸化亜鉛等の添加しても良い。また、炭酸リチウム、炭酸カルシウム等の炭酸塩、リン酸リチウム、リン酸カルシウム等のリン酸塩等を配合しても良い。

### 【0019】

尚、この発明の効果を阻害しない範囲内で、一般合成樹脂に広く適用しうる添加剂を併用しても良い。例えば、離型剤、難燃剤、帯電防止剤、耐候性改良剤、酸化防止剤、着色剤等の工業用添加剂を適宜添加しても良い。また、樹脂層の潤滑性を損なわない範囲内で、中間製品または最終製品の形態において、別途、アニール処理等の化学的又は物理的な処理によって性質改善のための変性が可能である。

### 【0020】

樹脂層における {樹脂材料の線膨張係数 ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) }  $\times$  {樹脂層の肉厚 ( $\mu\text{m}$ ) } は、0.15以下であることが好ましく、より好ましくは0.13以下、さらに好ましくは0.10以下であるのが良い。上記の値が0.15より大きいと、温度変化や吸水に伴う樹脂層の寸法変化によって、軸部材との間の摺動隙間が比較的大きく変動して、トルク変動や回転精度の低下につながりやすい。一方、成形可能な樹脂層の厚みは50  $\mu\text{m}$ 程度であり、これより薄いと成形が困難となる。従って、上記の値は0.003以上であることが好ましく、より好ましくは

0.01以上、さらに好ましくは0.015以上であるのが良い。

### 【0021】

本発明のすべり軸受は、例えばカムフォロアに好適であり、特に回転精度が要求される事務機器用のカムフォロアに好適である。すべり軸受は、片持ち支持される軸部材に装着される。軸部材は、例えば、黄銅、アルミ合金等の軟質金属材で形成される。

### 【0022】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について説明する。

### 【0023】

図1は、実施形態に係るカムフォロアを示している。このカムフォロアは、図示されていない一端部を片持ち支持される軸部材（スタッド）1と、軸部材1の他端部外周に装着されたすべり軸受2とを備えている。

### 【0024】

軸部材1は、例えば、アルミ合金材で形成され、その他端部に、小径となった外周面1aと、肩部1bとを備えている。

### 【0025】

図2に示すように、すべり軸受2は、例えば、Feの含有量が90wt%以上のFe系の焼結金属材からなる円筒状の母体2aと、母体2aの内周面2a1から両端面2a2にかけて形成された樹脂層2bとで構成される。樹脂層2bは、例えば、前述した樹脂材料を母体2aの上記表面にインサート成形して形成される。母体2aの外周面2a3には樹脂層は形成されていない。また、母体2aの内部細孔には前述した油が含浸されていても良い。

### 【0026】

図1に示すように、すべり軸受2は、軸部材1の外周面1aに外挿され、軸部材1の肩部1bと、軸部材2の外周面1aに嵌着されたスラストワッシャ3及び抜け止めリング4とによって軸方向への移動が規制される。例えば、スラストワッシャ3は摺動特性に優れた樹脂材料で形成され、抜け止めリング4はアルミ合金等の軟質金属材で形成される。

## 【0027】

すべり軸受2は、母体2aの外周面2a3がカムやガイドレールといった相手部材5の接触面5aと接触し、接触面5a上を転動又は摺動する。このとき、すべり軸受2は軸部材1に対して回転し、この回転は、樹脂層2bの軸部材1に対する摺動によって回転自在支持される。すなわち、樹脂層2bのうち、母体2aの内周面2a1に形成された領域は軸部材2の外周面1aと接触し、ラジアル荷重を支持するラジアル軸受面2b1として機能する。同時に、樹脂層2bのうち、母体2aの両端面2a2に形成された領域は、軸部材1の肩部1b、スラストワッシャ3とそれぞれ接触し、スラスト荷重を支持するスラスト軸受面2b2、2b3として機能する。

## 【0028】

尚、すべり軸受2の樹脂層2bは、ラジアル軸受面2b1のみを有する構成、ラジアル軸受面2b1に加え、スラスト軸受面2b2及び2b3のうち一方のみを有する構成としても良い。すなわち、樹脂層2bを、母体2aの内周面2a1にのみ形成し、あるいは、母体2aの内周面2a1から一方の端面2a2にかけて形成しても良い。

## 【発明の効果】

本発明によれば、高い寸法精度及び回転精度を有すると共に、軟質金属からなる軸部材に対しても攻撃性が少なく、かつ、機械的強度及び耐久性に優れたすべり軸受を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の実施形態に係るカムフォロアを示す断面図である。

## 【図2】

本発明の実施形態に係るすべり軸受を示す断面図である。

## 【符号の説明】

- 1 軸部材
- 2 すべり軸受
- 2a 母体

特願2003-165388

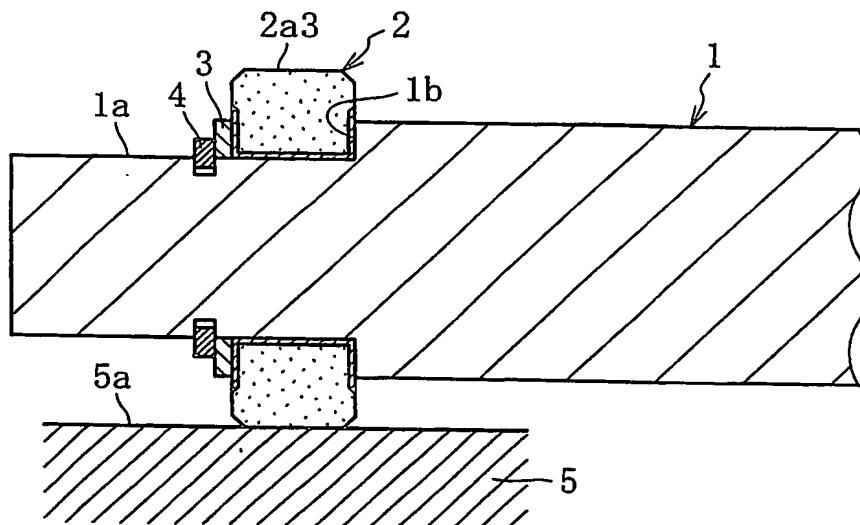
ページ： 8/E

2 b 樹脂層

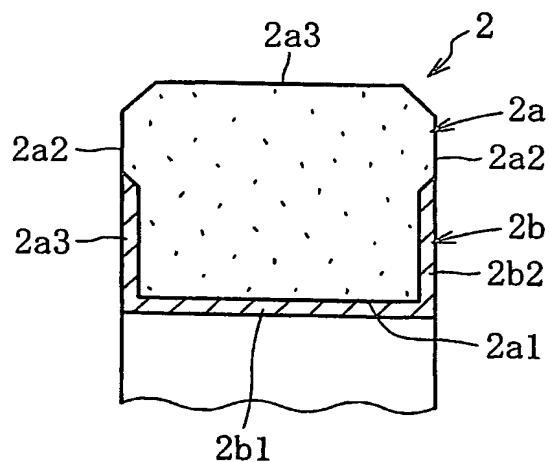
出証特2004-3071947

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い寸法精度及び回転精度を有すると共に、軟質金属からなる軸部材に対しても攻撃性が少なく、かつ、機械的強度及び耐久性に優れたすべり軸受を提供する。

【解決手段】 カムフォロアは、一端部を片持ち支持される軸部材1と、軸部材1の他端部外周に装着されたすべり軸受2とを備えている。すべり軸受2は、Feの含有量が90wt%以上のFe系の焼結金属材からなる円筒状の母体2aと、母体2aの内周面2a1から両端面2a2にかけて形成された樹脂層2bとで構成される。

【選択図】 図1

特願 2003-165388

出願人履歴情報

識別番号

[000102692]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

2002年11月 5日

名称変更

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

NTN株式会社